

ПИТАННЯ БЕЗПЕКИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МЕДИЧНОГО ГЕНЕРАТОРА ОЗОНУ

Махонін М. В.

НТУ «ХПІ», кафедра ПБМЕ, e-mail: nikalas1990@gmail.com

Озонотерапія надзвичайно ефективна при великому спектрі нозологій і, відповідно, вона потребує генератори озону які дозволяють проводити різноманітні процедури з великою варіативністю концентрацій озону та потоку озono-кисневої суміші.

Генератори озону, які застосовуються для проведення процедур озонотерапії, є апаратами, до яких висуваються підвищені вимоги по безпеці. Хоч при їх використанні до людини не підводиться електрична енергія, генератор озону виробляє газ, який при потраплянні в дихальні шляхи людини може нанести шкоду легеням. Крім цього, генерація озону в розрядній камері за допомогою бар'єрного розряду вимагає наявності високої напруги, яка сягає, в окремих випадках, значень близько 10 кВ, що також, при певних, несприятливих умовах, може завдати шкоди операторові або іншій людині, хто перебував поруч із апаратом.

Ризики при роботі з генератором озону можна розділити на наступні групи: витік газової суміші, з якої працює генератор озону; ураження електричним струмом; порушення режиму проведення процедури; виділення шкідливих сполук. При роботі генератору озону використовується два види газової суміші: кисень, який надходить на пневматичний вхід генератора, і озono-киснева суміш, який одержують на виході генератора. Витік кисню у великій кількості небезпечний тим, що створює ситуацію підвищеної пожежонебезпеки. Особливо в тому випадку, якщо цей витік відбувається усередині корпусу генератора озону, тому що при його роботі деякі з його елементів електричної схеми досить сильно нагріваються, від чого може відбутися загоряння кисню.

Витік озono-кисневої суміші може вплинути на людський організм. Тому що озон генерується в розрядній камері, те його витік звичайно може відбутися тільки в пневматичному тракті у місцях, де підключається периферійні вузли для проведення процедур озонотерапії або барботування масел. Як відомо, у великій концентрації озон негативно впливає на дихальні шляхи, що може привести до зупинки дихання.

Для зниження ймовірності утворення витоку в різних вузлах генератора озону необхідно проводити зовнішній огляд апарата і його вузлів перед кожною процедурою.

Мінімізації ризиків ураження електричним струмом при роботі з генератором озону, у першу чергу, повинна лягати на виробників генераторів. Необхідно використовувати корпус без струмопровідних елементів, а також дотримуватися достатньої відстані до тих вузлів генератора озону, які знаходяться під впливом напруги високої амплітуди.

Особливо важлива ізоляція в місці виходу пневматичного тракту, тому що саме цей канал з'єднаний з розрядною камерою генератора озону. Також слід зазначити, що при розробці й виробництві генераторів озону, як і будь-який іншої електронної техніки, необхідно використовувати електричні елементи, номінальні параметри котрих будуть вищі ніж експлуатаційні. А якщо ні, то, вихід з ладу електричних елементів часто супроводжується виділенням продуктів горіння, які можуть привести до погіршення самопочуття людей, які будуть перебувати в цей момент у кабінеті, де працював генератор озону, або привести до зміни заданих параметрів його роботи, що негативно вплине на пацієнта.

Порушення режиму проведення процедур може значно знизити ефект від проведення процедури озонотерапії, а в крайніх випадках і нашкодити пацієнтові. Порушення режиму в цьому випадку полягає у відхиленні витрати озono-кисневій суміші або концентрації озону в озono-кисневій суміші від заданих оператором параметрів. Для запобігання подібних ситуацій можливе використання датчиків витрати суміші й концентрації озону в пневматичному тракті генератора озону.

При виробництві генератора в його вузлах, які безпосередньо контактують із озonom, необхідно використовувати матеріали, що не піддаються його впливу. Такі матеріали значно підвищують строк роботи вузлів генератора озону, а також запобігає потраплянню шкідливих для людини часток матеріалів. У разі використання звичайних матеріалів є ризик потрапляння часток їх окислів у озono-кисневу суміш, яка контактує з пацієнтом. Проведення процедур озонотерапії може привести до погіршення стану пацієнта, тому що вплив буде здійснюватися не тільки озonom, а й шкідливим окислами різних матеріалів.

Вироблені медичні генератори озону повинні відповідати високим вимогам по якості застосовуваних у них вузлах. Якість компонентів, використовуваних у генераторі, і їх певні властивості безпосередньо впливають на якість процедур, а також на здоров'я медичного персоналу, які працюють у кабінетах озонотерапії.

Список літератури

1. Ганичев В.В., Попсуйшапка А.К. / Основные медико-технические требования к медицинским озонаторам // Международный медицинский журнал. Приложение: «Озонотерапия». – Харьков, ХМАПО, 2003. – С. 26-28.
2. B. L. Loeb, “Ozone: Science & Engineering: ThirtyThree Years and Growing,” Ozone: Science & Engineering, Vol. 33, 2011, pp. 329-342.
3. The Analysis of Technical Solutions for Medical Ozonators / Sokol E.I., Kipenskiy A.V., Kulichenko V.V., Tomashevskiy R.S., Barkhotkina T.M. // 2013IEEE XXXIII International Scientific Conference Electronics and Nanotechnology (ELNANO). April 16-19, 2013, Kyiv, Ukraine – p. 262-265.